

10/671,806

Requested Patent: JP10334402A  
Title: FIXED MAGNETIC RECORDER ;  
Abstracted Patent: JP10334402 ;  
Publication Date: 1998-12-18 ;  
Inventor(s): KADOKAWA KOICHI ;  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ;  
Application Number: JP19970136383 19970527 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: G11B5/02; G11B5/39 ;  
Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent deterioration of a characteristic due to a temp. of the recorder by measuring a temp. change in the vicinity of an MR head and a magnetic disk, changing gradually a write current when a temp. difference from an initial set temp. becomes more than a prescribed value and then obtaining the best value of an error rate.  
**SOLUTION:** The temp. difference is calculated by a temp. difference deciding part 5 based on the initial set temp. of a write current data table, and when this temp. difference reaches the prescribed temp. difference, optimization is performed by a write current changing part 8 and a write current circuit 9. Then, while write current values are changed, error rates corresponding to the individual write current values respectively are calculated. Such a write current value as obtainable of the best error rate is updated as the optimum value, and is stored in the write current data table 7. Then, in reference to this data, a desired write current to be changed is instructed to the write current changing part 8 when the data is recorded.

2003

JP10334402

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The fixed magnetic recording medium characterized by asking for an error rate, changing the write-in current value of the aforementioned MR head, and for an error rate updating the best value as new write-in current value, and performing subsequent writing when the temperature sensor arranged near the aforementioned MR head detects the temperature gradient defined beforehand in the fixed magnetic recording medium equipped with the MR head.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[The technical field to which invention belongs] About the fixed magnetic recording medium using the magnetoresistance effect, especially, this invention is written in the bottom of actual use according to a temperature change, and it is constituted so that an error rate can update current value to a low optimum value most.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, most fixed magnetic recording media have adopted the MR head with the demand of the recording density which increases every year. An MR head is a playback system using the so-called magnetoresistance effect from which the electric resistance changes with external magnetic fields.

[0003] Write-in current characteristics differ and, as for an MR head, are different with the head of each [ current value / write-in / when an error rate is the best ], respectively. Drawing 3 shows the example of survey of change of the number of the errors when changing write-in current about five of two or more heads 0-4, and the optimal current value differs with each head, respectively.

[0004] Then, in the conventional fixed magnetic recording medium, as shown, for example in JP,1-76403,A, there are some which are devised so that the optimal write-in current value may be beforehand inspected and set up for every head in consideration of the optimum value of the write-in current value of a head at the time of shipment.

#### [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional composition, when the temperature of the magnetic-disk circumference falls, the coercive force of a record disk may increase and an over-writing property may deteriorate. Moreover, when the temperature of the MR head circumference rises, the resistance of an MR head may rise, the output of the head amplifier which is a current sense method may decline, and it may be unable to correspond to degradation of an error rate to a temperature change. The example of survey of change of the number of the errors when writing in drawing 4 under different temperature conditions, and changing current is shown, and the optimal current value changes with temperature.

[0006] Then, although it is made to secure more margins of the error rate in ordinary temperature after taking a temperature change into consideration beforehand in the present condition in order to avoid this problem, there was a fault of the yield of a product becoming bad by this reservation, or the consumed electric current increasing, in order to pass more write-in current.

#### [0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, if the fixed magnetic recording medium of this invention supervises the temperature change of the MR head and magnetic-disk circumference and a temperature gradient reaches to initial-setting temperature more than default value, it will ask for an error rate, changing write-in current value gradually, and an error rate will update the best value as new write-in current value.

[0008]

[Embodiments of the Invention] It is characterized by asking for an error rate, changing the write-in current value of the aforementioned MR head, for an error rate updating the best value as new write-in current value, and invention of this invention according to claim 1 performing subsequent writing, when the temperature sensor arranged near the aforementioned MR head detects the temperature gradient defined beforehand in the fixed magnetic recording medium equipped with the MR head.

[0009] About the fixed magnetic recording medium of this invention, the example is explained concretely below, referring to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing one example of this invention.

[0010] In drawing 1, 1 shows the head structured division and 2 shows the magnetic disk. An analog signal is changed into a digital signal for the signal from the temperature sensor 3 arranged near the head by the temperature detector 4. If the information on the temperature change generated from the temperature detector 4 is received in the temperature-gradient judging section 5, the temperature-gradient judging section 5 will calculate a temperature gradient based on the initial-setting temperature of the write-in current data table 7.

[0011] Beforehand, the temperature gradient to which a write-in current characteristic is changed sharply is defined as a convention temperature gradient. For example, an error rate computes a temperature gradient worsening 1 figure statistically beforehand as a convention temperature gradient based on the data at the time of a mass-production trial production. Although it will be expected that aggravation of an error rate is seen notably if it becomes 20 degrees C or more in fact, it is such good equipment that the value is large.

[0012] When the value is 20 degrees C, a convention temperature gradient is set up with 20 degrees C. When judging whether the temperature gradient amounts to 20 degrees C through a temperature sensor 3, the temperature detector 4, and the temperature-gradient judging section 5 and amounting to 20 degrees C, it optimizes in the write-in current optimization section 6, the write-in current data file 7, the write-in current change section 8, and the write-in current circuit 9. Writing in by the write-in current change section 8 and the write-in current circuit 9, and changing current value, the error rate at the time of each write-in current value is written in, and it calculates in the current optimization section.

[0013] Write-in current value when an error rate is the best is updated as an optimum value, an optimum value is written in, and it stores in the current data file 7. And with reference to this data, the write-in current value of the request which should write in in the case of record of data and should be changed into the current change section 8 is directed.

[0014] In the write-in current change section 8, the set point of write-in current is changed and data are written in a magnetic disk 2 through the write-in current circuit 9. The write-in current value which always suited temperature repeatedly in this procedure whenever it changed 20 degrees C or more of temperature gradients from from, when an optimum value was finally updated is maintained.

[0015] Drawing 2 shows an example of the flow chart of the write-in current optimization section 6 of a functional block diagram shown in drawing 1. The position of the request which measures a head first is made to seek, and write-in current value is set up with  $wc=30$ . And a signal is written in by the write-in current value set up in the random pattern, and the signal is read. And an error is judged about this reading signal. If it continues and 50000 sector execution of the cycle of a judgment of writing, reading, and an error is carried out until it attains to 50000 sectors, counting of the number of errors in the inside of the routine will be carried out. It carries out increasing 2mA step every until it writes in such operation and current results [ from 30mA ] in 40mA, and the write-in current value at the time of the minimum number of errors is adopted as optimal current value in each number of errors which carried out counting.

[0016]

[Effect of the Invention] Since the optimum value of write-in current was updated according to the fixed magnetic recording medium of this invention whenever it changed an MR head and the temperature of the disk circumference under actual use as explained above, degradation of the property by the temperature of equipment can be prevented. Moreover, the margin in ordinary temperature can be

pressed down and designed and improvement in the yield of a product can also be aimed at.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-334402

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 5/02  
5/39

識別記号

F I

G 11 B 5/02  
5/39

U

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-136383

(22) 出願日 平成9年(1997)5月27日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 角川 浩一

香川県高松市古新町8番地の1 松下電子  
子工業株式会社内

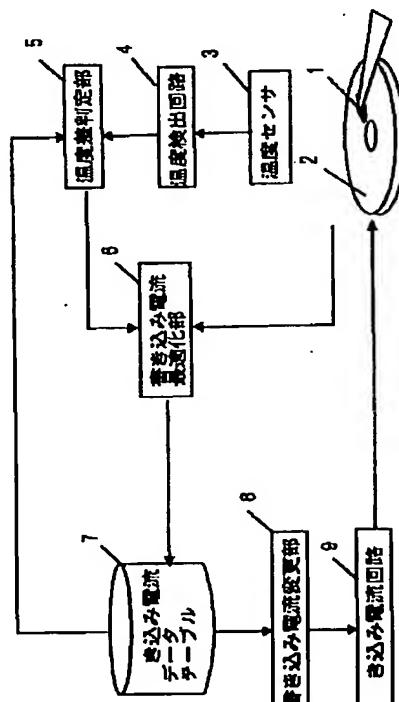
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 固定磁気記録装置

(57) 【要約】

【課題】 書き込み電流値が一定である場合には、MRヘッドや磁気ディスク周辺の温度変化によって、オーバーライト特性が劣化したり、MRヘッドの抵抗値の上昇にともなうエラーレートの劣化に対応できなかったりする問題を解決する。

【解決手段】 MRヘッド及び磁気ディスク周辺の温度変化を監視し、温度差が初期設定温度に対して規定値以上に達すると、書き込み電流値を徐々に変化させながらエラーレートを求め、エラーレートが最も良好な値を、新たな書き込み電流値として更新する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 MRヘッドを備えた固定磁気記録装置において、前記MRヘッドの近傍に配置した温度センサが、予め定めた温度差を検知したとき、前記MRヘッドの書き込み電流値を変化させながらエラーレートを求め、エラーレートが最も良好な値を、新たな書き込み電流値として更新して、以降の書き込みを行うようにしたことを特徴とする固定磁気記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気抵抗効果を利用した固定磁気記録装置に関するものであり、特に実際の使用下において、温度変化に応じて書き込み電流値を、エラーレートが最も低い最適値に更新可能なように構成したものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、固定磁気記録装置の大半は、年々増加する記録密度の要求に伴いMRヘッドを採用している。MRヘッドとは外部磁界によりその電気抵抗が変化する、いわゆる磁気抵抗効果を利用した再生方式である。

【0003】MRヘッドはそれぞれ書き込み電流特性が異なり、エラーレートが最も良好な時の書き込み電流値は個々のヘッドで違ってくる。図3は複数のヘッド0～4の5個について、書き込み電流を変化させたときのエラーの数の変化の実測例を示したものであり、個々のヘッドで最適な電流値はそれぞれ異なっている。

【0004】そこで従来の固定磁気記録装置においては、例えば特開平1-76403号公報に示されるように、ヘッドの書き込み電流値の最適値を考慮して、予め出荷時に各々のヘッドごとに最適な書き込み電流値を検査し、設定するように工夫されているものがある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、磁気ディスク周辺の温度が低下することによって、記録ディスクの保磁力が増大しオーバーライト特性が劣化することがある。またMRヘッド周辺の温度が上昇することにより、MRヘッドの抵抗値が上昇してカレントセンス方式であるヘッドアンプの出力が低下することがあり、温度変化に対するエラーレートの劣化に対応できないことがある。図4は異なる温度条件下で書き込み電流を変化させたときのエラーの数の変化の実測例を示したものであり、温度によって最適な電流値は異なっている。

【0006】そこでこの問題を回避するため現状では、温度変化を予め考慮した上で、常温でのエラーレートのマージンを多めに確保するようにしているが、この確保によって製品の歩留まりが悪くなったり、書き込み電流を多めに流すために消費電流が増加したりするなどの欠点があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の固定磁気記録装置は、MRヘッド及び磁気ディスク周辺の温度変化を監視し、温度差が初期設定温度に対して規定値以上に達すると、書き込み電流値を徐々に変化させながらエラーレートを求め、エラーレートが最も良好な値を、新たな書き込み電流値として更新するものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、MRヘッドを備えた固定磁気記録装置において、前記MRヘッドの近傍に配置した温度センサが、予め定めた温度差を検知したとき、前記MRヘッドの書き込み電流値を変化させながらエラーレートを求め、エラーレートが最も良好な値を、新たな書き込み電流値として更新して、以降の書き込みを行うようにしたことを特徴とするものである。

【0009】以下本発明の固定磁気記録装置について、その実施例を図面を参照しながら具体的に説明する。図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。

【0010】図1において、1はヘッド構造部、2は磁気ディスクを示している。ヘッド近傍に配置された温度センサ3からの信号を温度検出回路4でアナログ信号をデジタル信号に変換する。温度検出回路4から生成された温度変化の情報を温度差判定部5に受けると、温度差判定部5は書き込み電流データテーブル7の初期設定温度をもとに、温度差を演算する。

【0011】予め、書き込み電流特性が大きく変動する温度差を規定温度差と定義する。例えば量産試作時のデータを基にエラーレートが一桁悪化する温度差を規定温度差として予め統計的に算出する。實際には20°C以上になるとエラーレートの悪化が顕著に見られると予想されるが、その値が大きいほど良い装置である。

【0012】その値が例えば20°Cの時は規定温度差を20°Cと設定する。温度センサ3、温度検出回路4、温度差判定部5を通じて温度差が20°Cに達しているかどうかを判定し、20°Cに達している場合は、書き込み電流最適化部6、書き込み電流データファイル7、書き込み電流変更部8、書き込み電流回路9において最適化を行う。書き込み電流変更部8、書き込み電流回路9にて書き込み電流値を変更しながら、それぞれの書き込み電流値の時のエラーレートを書き込み電流最適化部にて計算する。

【0013】エラーレートが最も良好な時の書き込み電流値を最適値として更新し、最適値を書き込み電流データファイル7に格納する。そしてこのデータを参照して、データの記録の際に書き込み電流変更部8へ、変更すべき所望の書き込み電流値を指示する。

【0014】書き込み電流変更部8では、書き込み電流の設定値を変更し、書き込み電流回路9を通じてデータ

を磁気ディスク2に書き込む。この手順を最後に最適値を更新したときから温度差が20°C以上変動する毎に繰り返し常に温度にあった書き込み電流値を維持するようとする。

【0015】図2は図1に示す機能ブロック図の書き込み電流最適化部6の一例を示している。まずヘッドを測定する所望の位置にシークさせ、書き込み電流値をw<sub>c</sub>=30と設定する。そしてランダムパターンにて設定された書き込み電流値で信号を書き込み、その信号を読み込む。そしてこの読み込み信号についてエラーの判定を行う。書き込み、読み込み及びエラーの判定のサイクルを50000セクタに及ぶまで続行し、50000セクタ実行したら、そのルーチンの中でのエラー数を計数する。このような動作を書き込み電流が30mAから40mAに至るまで2mAステップづつ増やしながら行い、それぞれの計数したエラー数の中で、最小のエラー数の時の書き込み電流値を最適電流値として採用する。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の固定磁気記録装置によれば、実際の使用下において、MRヘッドやディスク周辺の温度が変動するたびに、書き込み電流

の最適値を更新するようにしたので、装置の温度による特性の劣化を防止することができる。また常温でのマージンを押さえて設計することができ製品の歩留まりの向上も図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固定磁気記録装置の一実施の形態における機能ブロック図

【図2】同実施の形態における書き込み電流最適化部のフローチャート

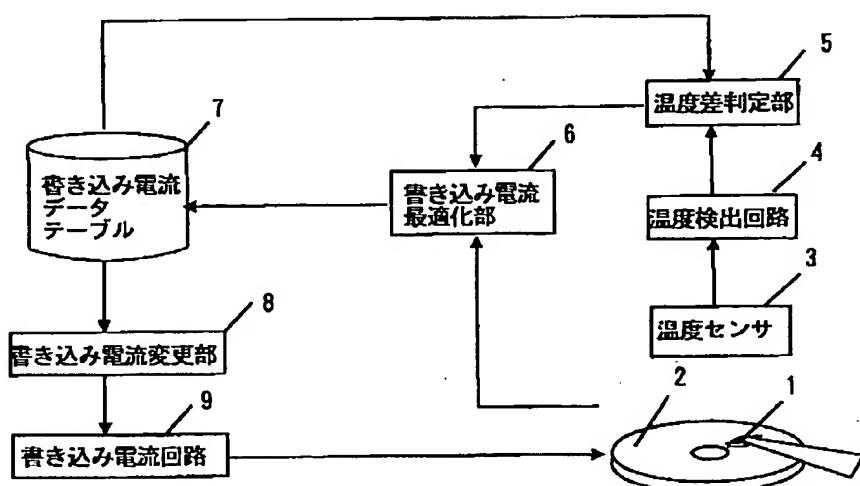
【図3】書き込み電流のヘッド依存性の実測例を示す図

【図4】書き込み電流の温度依存性の実測例を示す図

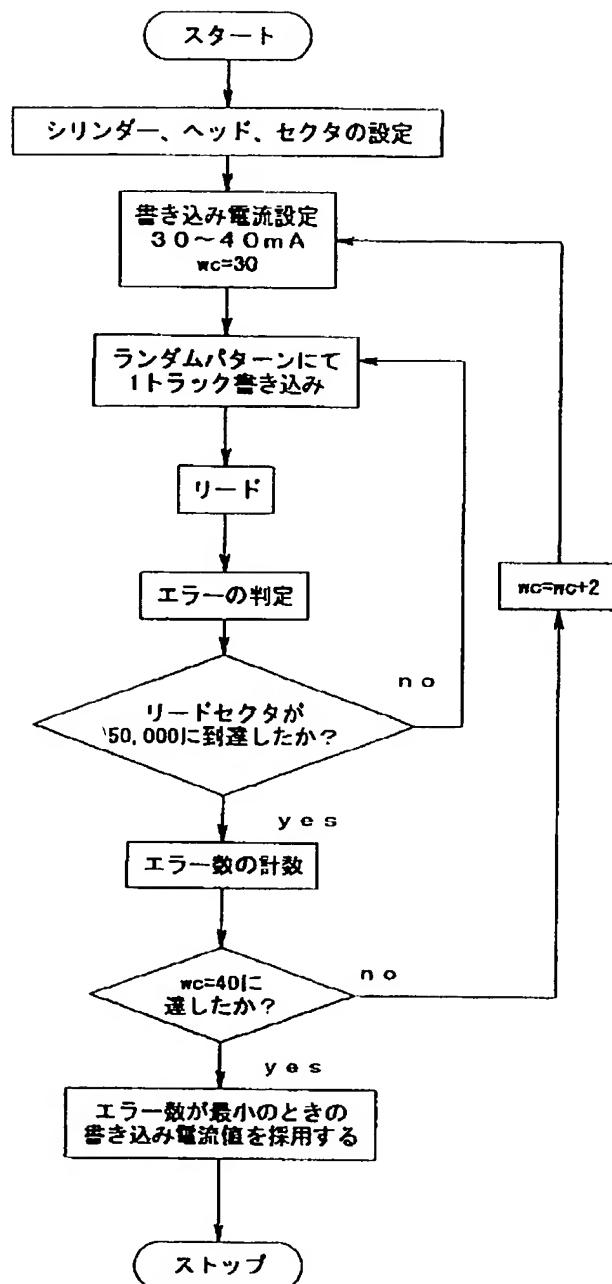
#### 【符号の説明】

- 1 ヘッド構造部
- 2 磁気ディスク
- 3 温度センサ
- 4 温度検出回路
- 5 温度差判定部
- 6 書き込み電流最適化部
- 7 書き込み電流データファイル
- 8 書き込み電流変更部
- 9 書き込み電流回路

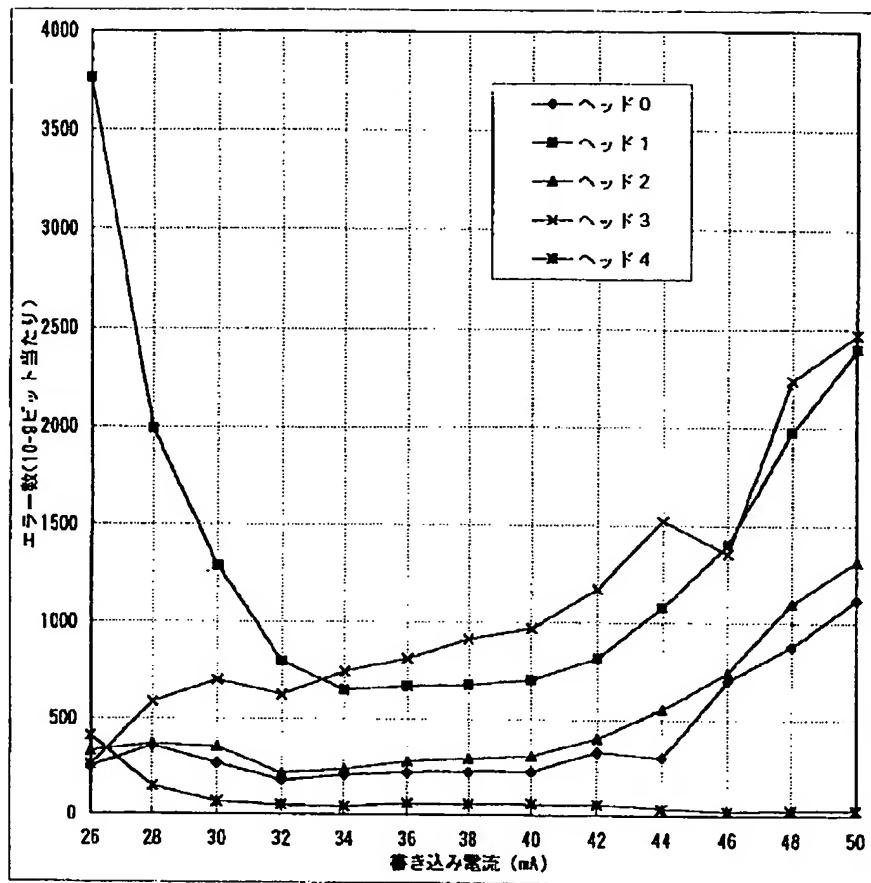
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

